

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02084243
PUBLICATION DATE : 26-03-90

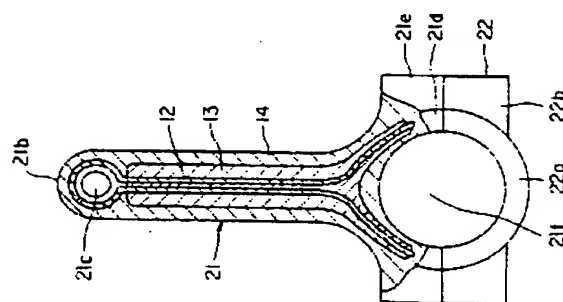
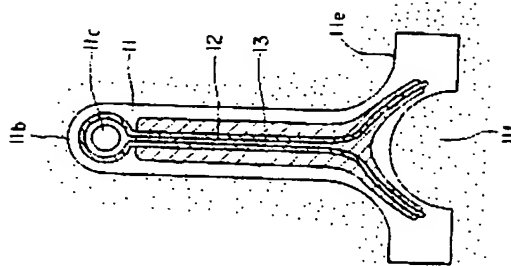
APPLICATION DATE : 20-09-88
APPLICATION NUMBER : 63235750

APPLICANT : MITSUBISHI MOTORS CORP;

INVENTOR : KONDO YASUO;

INT.CL. : B22D 19/00

TITLE : METHOD FOR CASTING IN STEEL
WITH ALUMINUM SERIES METAL



ABSTRACT : PURPOSE: To improve strength and durability of Al series casting by joining a sintered material containing void with a steel material with sintering and successively casting in the steel material and the sintered material containing void with the Al series metal.

CONSTITUTION: For example, wire-like steel material 12 is formed to a shape along shape of a connecting rod to be cast. Successively, the iron powder sintered material 13 containing void is joined with this steel wire 12 with sintering. Further, these steel wires 12 and the sintered material 13 containing void is cast in with high pressure casting by using the Al series metal. That is, the cavity 11 for pouring molten metal is formed by assembling molds 16 for connecting rod. Then, the molten Al series metal is poured into this cavity 11 and impregnated into inner part of the void in the sintered material 13 with the high pressure forging. Further, after cooling and solidifying, the auxiliary member 22 is combined with this, to complete the connecting rod 21. Therefore, the wire material 12 and the sintered material 13 containing void are firmly joined with sintering-joining.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-84243

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月26日

B 22 D 19/00

V
G

7011-4E
7011-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 アルミニウム系金属による鋼材の鋳ぐるみ法

⑯ 特 願 昭63-235750

⑰ 出 願 昭63(1988)9月20日

⑱ 発 明 者 近 藤 保 雄 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内

⑲ 出 願 人 三菱自動車工業株式会 社 東京都港区芝5丁目33番8号

⑳ 代 理 人 弁理士 真 田 有

明 細 書

1. 発明の名称

アルミニウム系金属による鋼材の鋳ぐるみ法

2. 特許請求の範囲

鋼材を強度部材としてこれをアルミニウム系金属で鋳ぐるむにあたって、まず、該鋼材に含空孔焼結材を焼結接合させ、次に、該鋼材及び該含空孔焼結材をアルミニウム系金属で鋳ぐるむように構成したことを特徴とする、アルミニウム系金属による鋼材の鋳ぐるみ法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、アルミニウム系金属による鋼材の鋳ぐるみ法に関し、特に、コネクティングロッド等の高強度を要する部材をアルミニウム鋳造するのに適した鋳ぐるみ法に関する。

〔従来の技術〕

製品を鋳造する際に用いる金属としては、代表的なものとして鉄系金属(鋳鉄)が上げられるが、鉄系金属よりも軽量で且つ耐食性がよいアルミニ

ウム系金属による鋳造も近年増加している。

しかし、このアルミニウム系金属(アルミニウム合金やほぼ純粋なアルミニウム等)による鋳造品は、鉄系材料に比べ強度面では弱く、所要の強度が得られない場合がある。

ところで、第4、5図に示すようなコネクティングロッド1を、アルミニウムで鋳造することも考えられる。なお、第4、5図において、符号1aはロッド本体、1bはピストン側軸受部、1cはピストン側軸受穴部、1dはクランクシャフト側軸受形成部、1eはコネクティングロッド1を補助部材2と結合させる結合部、1fはクランクシャフト側軸受穴部、2はコネクティングロッド1と結合してクランクシャフト側軸受部を形成する補助部材、2aはクランクシャフト側軸受形成部、2bは結合部1eと結合する結合部であり、クランクシャフト側軸受部はクランクシャフト側軸受形成部1d、2aとが結合して形成される。

このようなコネクティングロッド1も、大きな強度(引張強度及び圧縮強度)を必要とし、アル

ミニウム系金属のみでは強度不足となる。特に、両端のピストン側軸受部1bやクランクシャフト側軸受形成部1dを中心として、大きな荷重が繰り返して加わるので、これらの両端部の強度確保も重要となる。

そこで、このような強度不足を補う手段として、アルミニウム鋳造品つまりコネクティングロッド1の内部に、補強部材を内蔵することが考えられ、例えば補強鋼線をアルミニウム系金属で錆ぐるみして、アルミニウム系金属の強度負担を減少させるようにする。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上述の補強鋼線とこれを錆ぐるむアルミニウム系金属との界面を接合する手段として、高圧鍛造により錆ぐるみを行ったり、き裂反応生成物防止のメッキ処理法を用いたりすることが考えられるが、これらの手段では、両金属の界面の接合強度が十分でなく、この界面が剥離して補強鋼線による補強効果を十分に得られなくなるといふおそれがある。

高強度で接合することになり、この結果、該含空孔焼結材を通じて、該アルミニウム系金属と該鋼材とが高強度で接合する。

〔実施例〕

以下、図面により本発明の実施例について説明すると、第1、2図は本発明の第1実施例としてのアルミニウム系金属による鋼材の錆ぐるみ法について示すもので、第1図は本錆ぐるみ法の錆造前の工程を示す縦断面図、第2図はその錆造完成後の錆造品（コネクティングロッド）の構造を一部を破断して示す正面図であり、第3図は本発明の第2実施例としてのアルミニウム系金属による鋼材の錆ぐるみ法の錆造前の工程を示す縦断面図である。

なお、各実施例は、共に、例えばエンジンのピストンとクランクシャフトとの間に介装されるコネクティングロッドの錆造に関するものである。

まず、第1実施例について説明すると、はじめに、第1図に示すように、錆造しようとするコネクティングロッドの形状に沿うような形状に線状

本発明は、このような課題に鑑みて案出されたもので、補強鋼線とこれを錆ぐるむアルミニウム系金属との界面の接合強度を向上できるようにした、アルミニウム系金属による鋼材の錆ぐるみ法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

このため、本発明のアルミニウム系金属による鋼材の錆ぐるみ法は、鋼材を強度部材としてこれをアルミニウム系金属で錆ぐるむにあたって、まず、該鋼材に含空孔焼結材を焼結接合させ、次に、該鋼材及び該含空孔焼結材をアルミニウム系金属で錆ぐるむように構成したことを特徴とする。

〔作用〕

上述の本発明のアルミニウム系金属による鋼材の錆ぐるみ法では、まず、鋼材に含空孔焼結材を焼結接合させ、次に、該鋼材及び該含空孔焼結材をアルミニウム系金属で錆ぐるむように構成しているのので、該鋼材と該含空孔焼結材とが高強度で接合すると共に、該アルミニウム系金属が該含空孔焼結材の空孔内に含浸してこの含空孔焼結材と

の鋼材（鋼線）12を形成する。この鋼線12は、例えばマルエージング鋼等の高強度鋼で形成され、コネクティングロッドのピストン側軸受部1b内を通過してロッド本体1aの内部からクランクシャフト側軸受形成部内1d（第4図参照）の両先端近くまで亘って配設される。

次に、この鋼線12に空孔をもった鉄粉末焼結材（含空孔焼結材）13を焼結接合させる。この含空孔焼結材13は、例えば、近年開発されている射出成形焼結法を利用して、樹脂と鉄粉との混合材を脱脂することで樹脂部が空孔となって形成されるものである。また、この例では、含空孔焼結材13は主としてコネクティングロッドのロッド本体1a（第4図参照）の部分において、鋼線12を包込むように焼結される。

続いて、これらの鋼線12及び含空孔焼結材13をアルミニウム系金属を用いた高圧鍛造によって錆ぐるむ。

つまり、コネクティングロッド用の錆型16を組み合わせて溶湯を注入すべき空間（つまりコネ

クティングロッドの形状に対応した空間) 11を形成する。この時、この鋳型16の内部の所要の位置に鋼線12及び含空孔焼結材13を配置する。なお、第1図において、符号11bはピストン側軸受部に相当する部分、11cはピストン側軸受穴部に相当する部分、11dはクランクシャフト側軸受形成部に相当する部分、11eは補助部材との結合部に相当する部分、11fはクランクシャフト側軸受穴部に相当する部分である。

そして、この空間11内に、図示しないアルミニウム系金属(以下、単にアルミニウムという)の溶湯を注入する。なお、このアルミニウム系金属とは、アルミニウム合金又はほぼ純粋なアルミニウムである。

このようにして、注入したアルミニウムの溶湯は、高圧鍛造によって含空孔焼結材13の図示しない空孔の内部に含浸する。

そして、第2図に示すように、このアルミニウムの溶湯が冷却して凝固すると(この凝固したアルミニウムを符号14で示す)、これに補助部材

22を結合されてコネクティングロッド21が完成する。なお、第2図中、符号21aはロッド本体、21bはピストン側軸受部、21cはピストン側軸受穴部、21dはクランクシャフト側軸受形成部、21eはコネクティングロッド21を補助部材22と結合させる結合部、21fはクランクシャフト側軸受穴部、22aはクランクシャフト側軸受形成部、22bは結合部21eと結合する結合部である。

このように形成されたコネクティングロッド21にあっては、線材12と含空孔焼結材13とは焼結接合により互いに強固に結合しており、含空孔焼結材13とアルミニウム14とは、アルミニウム14が含空孔焼結材13の空孔内に含浸して、いわゆる投錯効果(アンカー効果)による強固な結合状態となる。このため、コネクティングロッド21の主要部をなすアルミニウム14の部分は、含空孔焼結材13を介して線材12と強く結合することになる。

従って、図示しないピストンやクランクシャフ

トからコネクティングロッド21のアルミニウム14に加えられる荷重は、含空孔焼結材13を通じて線材12によって確実に支持される。

このように、本鋳ぐるみ法によれば、コネクティングロッド21の主要な部分を軽量で低コストのアルミニウム材を用いながら、大きな荷重が繰り返して加わるコネクティングロッド21としての強度及び耐久性を確保できるようになり、コネクティングロッド21の低コストでの軽量化を実現できるのである。

次に、第2実施例について説明すると、この実施例は、消失模型鋳造法による例であり、第3図に示すような消失型15を形成し、この消失型15を鋳砂17中に埋設した上で、消失型15をアルミニウム溶湯と置換する。

つまり、まず、発泡スチロール等によってコネクティングロッドに合わせて消失型15を形成する。この時、この消失型15の内部の所要の位置に鋼線12及び含空孔焼結材13を配置する。なお、第2図において、符号15bはピストン側軸

受部に相当する部分、15cはピストン側軸受穴部に相当する部分、15dはクランクシャフト側軸受形成部に相当する部分、15eは補助部材との結合部に相当する部分、15fはクランクシャフト側軸受穴部に相当する部分である。

そして、この消失型15の内部に、図示しないアルミニウム溶湯を注入すると、注入したアルミニウムの溶湯が、第1実施例とほぼ同様に、含空孔焼結材13の図示しない空孔の内部に含浸して、第1実施例と同様に、コネクティングロッド21(第2図参照)が形成される。これにより、この実施例でも第1実施例とほぼ同様な効果が得られる。

なお、各実施例では、コネクティングロッドの鋳造に関して説明したが、本鋳ぐるみ法による鋳造品は、これに限定されるものではなく、強度や剛性を必要とする部材を軽量化すべく、鋼材を強度部材としてこれをアルミニウム系金属で鋳ぐるむ際に、広く適用しうるものである。

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明のアルミニウム系金属による鋼材の鋳ぐるみ法によれば、鋼材を強度部材としてこれをアルミニウム系金属で鋳ぐるむにあたって、まず、該鋼材に含空孔焼結材を焼結接合させ、次に、該鋼材及び該含空孔焼結材をアルミニウム系金属で鋳ぐるむように構成しているので、強度部材としての鋼材と、これを鋳ぐるむ鋳造品の主要材料としてのアルミニウム系金属とが、強固に結合するようになり、アルミニウム系鋳造品の強度及び耐久性を大きく向上でき、強度を要する部材を、アルミニウム系金属を用いながら低コストで軽量化できるようになる利点がある。

4. 図面の簡単な説明

第1, 2図は本発明の第1実施例としてのアルミニウム系金属による鋼材の鋳ぐるみ法について示すもので、第1図は本鋳ぐるみ法の鋳造前の工程を示す縦断面図、第2図はその鋳造完成後の鋳造品（コネクティングロッド）の構造を一部を破断して示す正面図であり、第3図は本発明の第2

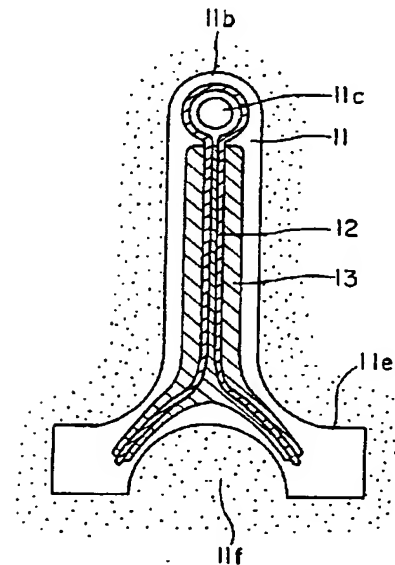
実施例としてのアルミニウム系金属による鋼材の鋳ぐるみ法の鋳造前の工程を示す縦断面図であり、第4, 5図は一般的なコネクティングロッドを示すもので、第4図はその正面図、第5図は第4図のV-V矢視断面図である。

11—溶湯を注入すべき空間（つまりコネクティングロッドの形状に対応した空間）、11b—ピストン側軸受部に相当する部分、11c—ピストン側軸受穴部に相当する部分、11d—クランクシャフト側軸受形成部に相当する部分、11e—補助部材との結合部に相当する部分、11f—クランクシャフト側軸受穴部に相当する部分、12—線状の鋼材（鋼線）、13—鉄粉末焼結材（含空孔焼結材）、14—強固したアルミニウム、15—消失型、15b—ピストン側軸受部に相当する部分、15c—ピストン側軸受穴部に相当する部分、15d—クランクシャフト側軸受形成部に相当する部分、15e—補助部材との結合部に相当する部分、15f—クランクシャフト側軸受穴部に相当する部分、16—コネクティングロッド

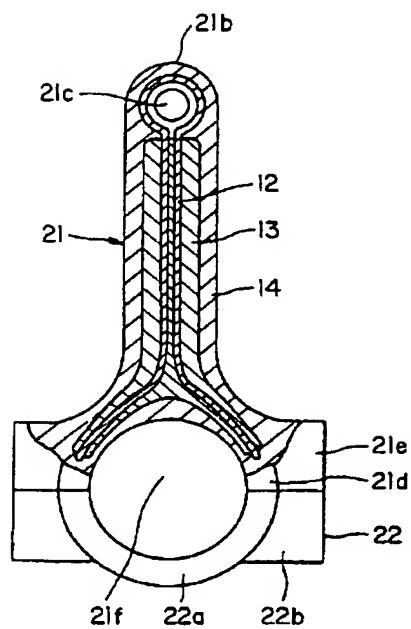
ド用の鋳型、17—鋳砂、21—コネクティングロッド、21a—ロッド本体、21b—ピストン側軸受部、21c—ピストン側軸受穴部、21d—クランクシャフト側軸受形成部、21e—結合部、21f—クランクシャフト側軸受穴部、22—補助部材、22a—クランクシャフト側軸受形成部、22b—結合部。

代理人 弁理士 真田 有

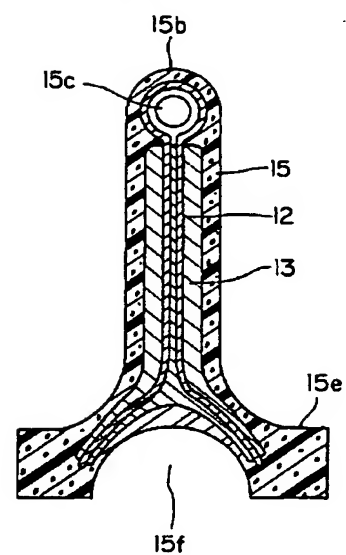
第1図



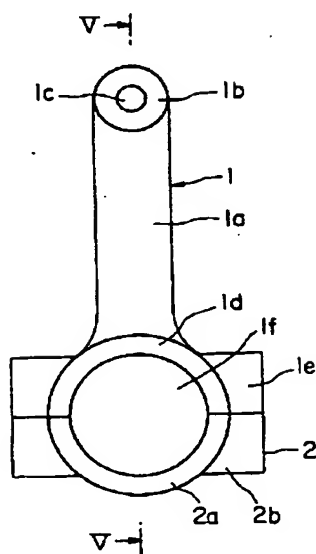
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

